

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-205899**

(43)Date of publication of application : **04.08.1998**

(51)Int.Cl.

F25B 1/00
C09K 5/04
F25B 13/00
F25B 43/00

(21)Application number : **09-005128**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(22)Date of filing : **16.01.1997**

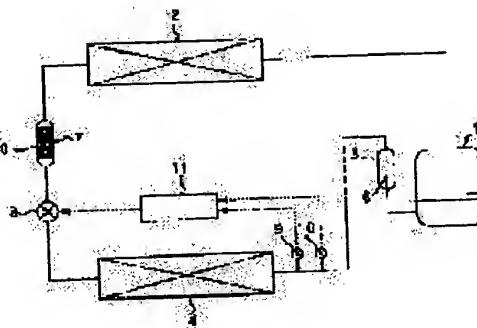
(72)Inventor : **YOSHIDA YUJI**
MATSUO MITSU HARU
OZEKI MASATAKA

(54) FREEZING CYCLE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a freezing cycle device in which a clathrate generating medium of HC refrigerant is removed.

SOLUTION: As host solution, water is contained, and as guest molecules, each of single refrigerant or mixed refrigerant of R600a of HC refrigerant (isobutane), RC270 (cyclopropane), R290 (propane), R1270 (propylene) and R170 (ethane) are contained. There are provided a compressor 1, a condenser 2, a restrictor 3, an evaporator 4 and a drier 7. Both temperature and pressure in a line ranging from an inlet port of the evaporator to a suction inlet of the compressor are controlled to specified temperature of critical decomposing point and lower than the pressure in response to a combination of each of the single refrigerant or a weight ratio.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the refrigerating cycle equipment using the refrigerant containing HC refrigerant.

[0002]

[Description of the Prior Art] The actuation medium in the refrigerating cycle equipment which consists of a compressor in recent years, a condenser, an collimator, an evaporator, an accumulator, etc. is shifting to the HFC refrigerant and HC refrigerant which are used as an alternative refrigerant without the threat over an ozone layer from the conventional CFC refrigerant and conventional HCFC refrigerant which are supposed that it has the harmful influence to an ozone layer.

[0003] The actuation medium for refrigerators For example, R134a of R12 of a CFC refrigerant to a HFC refrigerant, R600a of HC refrigerant (an isobutane, $2(\text{CH}_3)\text{-CH-CH}_3$, -11.8 degrees C of boiling points), The shift to each single refrigerants and these mixed refrigerants of RC270 (a cyclopropane, $\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$, -33.5 degrees C of boiling points) and R290 (a propane, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$, -42.1 degrees C of boiling points) is proposed.

[0004] Moreover, the actuation medium for air-conditioning machines is shifting to the mixed refrigerant of R290 (propane) and R1270 of mixed refrigerants, such as R32 and R125 of a HFC refrigerant, and R134a, and HC refrigerant (a propylene, $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$, -47.7 degrees C of boiling points), and R170 (ethane, $\text{CH}_3\text{-CH}_3$, -88.8 degrees C of boiling points) from R22 of a HCFC refrigerant.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the refrigerating cycle equipment containing HC refrigerant is operated, said HC refrigerant reacted with the little water in refrigerating cycle equipment, clathrate (it is also called a clathrate compound or hydrate) was generated, and the trouble that Rhine which results in compressor inhalation opening from an evaporator outlet freezes over has happened. If the oil return hole of a stoma established especially in the accumulator freezes over, oil will not circulate to a compressor but will have big effect on dependability.

[0006] With clathrate, it considers as "the matter which there is a hole of the suitable magnitude for the interior of the three-dimensional structure which was able to join together and do the atom or the molecule, and other atoms or molecules enter into it, and forms the specific crystal structure." A host solution is matter which makes the frame of the three-dimensional structure, and, generally water is used. A guest molecule fills the interior of a frame, stabilizes the ice structure of clathrate, and enables generation at temperature far higher than ice generation temperature (0 degree C). Although it usually depends for the structure of clathrate on the magnitude of a guest molecule, the generation condition (temperature and pressure) and disappearance conditions (critical decomposition point) change with guest molecules according to individual.

[0007] This invention aims at offering the refrigerating cycle equipment from which the clathrate generation medium of the refrigerating cycle equipment using HC refrigerant is removable in

consideration of such a conventional technical problem.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, the refrigerating cycle equipment of this invention is equipped with the control means for controlling the temperature and the pressure of Rhine which result in inhalation opening of said compressor from a compressor, a condenser, an collimator, an evaporator, the dryer for removing the moisture in a refrigerating cycle, and the inlet port of said evaporator to the specific temperature which is the critical decomposition point, and below a pressure, and the refrigerant containing HC refrigerant is used for it.

[0009] HC refrigerants are R600a (isobutane), each single refrigerants of RC270 (cyclopropane), R290 (propane), R1270 (propylene), and R170 (ethane), or these mixed refrigerants, and are controlled at the specific temperature whose temperature and pressure which reach compressor inhalation Rhine from an evaporator inlet port are the critical decomposition point according to the combination and weight rate of each single refrigerant, and below a pressure.

[0010] In order to make a clathrate generation medium remove, said dryer for carrying out adsorption treatment of the water which is a host solution is installed into the refrigerating cycle.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of the operation in this invention is explained with reference to a drawing.

[0012] First, crust rate generation is explained. The critical decomposition point of HC refrigerant which serves as a guest molecule in the case of clathrate generation is as being shown in Table 1.

[0013]

[Table 1]

	臨界分解点 温度 (℃)	臨界分解点 圧力 (atm)
R 6 0 0 a (イソブタン)	1. 8 8	1. 6 5 3
R C 2 7 0 (シクロプロパン)	1 6. 2 1	5. 5 9
R 2 9 0 (プロパン)	5. 7	5. 4 5
R 1 2 7 0 (プロピレン)	0. 9 5 8	5. 9 3
R 1 7 0 (エタン)	1 4. 7	3 3. 5

The numeric value of Table 1 is shown as for example, Felix Franks: "Water-A Comprehensive Treatise", and temperature [in / to the 7th page / 124th / column of front Naka of Plenum Press (1973) / Q2] and a pressure.

[0014] Drawing 1 displays each clathrate criticality decomposition point of R600a (isobutane) of the water and HC refrigerant when making into temperature the pressure and axis of abscissa by which the axis of ordinate was indicated by the log scale, and each single refrigerant of RC270 (cyclopropane), R290 (propane), R1270 (propylene), and R170 (ethane).

[0015] Each boiling point of HC refrigerant shown here is 0 degree C or less, and each vapor pressure of the clathrate (0 degrees C or more) generated with each single refrigerant and the mixed refrigerant of water and these HC refrigerant becomes higher than atmospheric pressure.

[0016] About each single refrigerant of HC refrigerant, when it is controlled below at the critical decomposition pressure force in which the evaporation pressure was described above and controlled

below at the critical decomposition temperature by which the compressor intake air temperature was described above, in Rhine which results in compressor inhalation opening, it is the easiest to generate clathrate from the evaporator outlet which is easy to serve as overheating gas.

[0017] About the mixed refrigerant of HC refrigerant, the specific temperature and the pressure which are the critical decomposition point can be predicted according to the combination and weight rate of each single refrigerant. When it is controlled below at the critical decomposition pressure force in which the evaporation pressure was predicted and is controlled below at the critical decomposition temperature the compressor intake air temperature was predicted to be, in Rhine which results in compressor inhalation opening, it is the easiest to generate clathrate from the evaporator outlet which is easy to serve as overheating gas.

[0018] For example, if it is 50/50 % of the weight in order to consider as vapor pressure equivalent to R12 in using the R600a(isobutane)/R290 (propane) mixing refrigerant used as the alternative refrigerant of R12 as a refrigerant, the critical decomposition point can predict that it is the cadaveric position of the temperature of 1.88 degrees C which is the critical decomposition point of R600a (isobutane), pressure 1.653atm, and the temperature of 5.7 degrees C which is the critical decomposition point of R290 (propane) and pressure 5.45atm.

[0019] Therefore, if adsorption treatment of the water which is a host solution is carried out with a dryer when an evaporation pressure is controlled at R600a (isobutane) and below the in-between critical decomposition pressure force of R290 (propane) and the compressor intake air temperature is controlled at R600a (isobutane) and below the in-between critical decomposition temperature of R290 (propane), in Rhine which results in compressor inhalation opening, generation of clathrate can be prevented from the evaporator outlet which is easy to serve as overheating gas.

[0020] Moreover, since mixing of R170 (ethane) little in order to make it into refrigerating capacity equivalent to R22 in the case of R290 (propane) / R170 (ethane) mixing refrigerant used as the alternative refrigerant of R22 is sufficient, the critical decomposition point can predict the temperature of 5.7 degrees C which is the critical decomposition point of R290 (propane), pressure 5.45atm, and the substantially same thing.

[0021] Therefore, if adsorption treatment of the water which is a host solution is carried out with a dryer when an evaporation pressure is controlled substantially below at the same critical decomposition pressure force as R290 (propane) and the compressor intake air temperature is controlled substantially below at the same critical decomposition temperature as R290 (propane), in Rhine which results in compressor inhalation opening, generation of clathrate can be prevented from the evaporator outlet which is easy to serve as overheating gas.

[0022] Drawing 2 shows the refrigerating cycle equipment in one operation gestalt of this invention. In drawing 2, the compressor 1, the condenser 2, the collimator 3, and the evaporator 4 constitute the steamy compression refrigeration cycle. Before [inhalation opening] the compressor 1, a dryer 7 is installed in Rhine between a condenser 2 and an collimator 3, and the thermo sensor 9 and the pressure sensor 10 are installed for the accumulator 5 near the outlet of an evaporator 4. A control unit 11 controls an collimator 3 based on the output of a thermo sensor 9 and a pressure sensor 10. As an HC refrigerant, R600a (isobutane), each single refrigerants of RC270 (cyclopropane), R290 (propane), R1270 (propylene), and R170 (ethane), or these mixed refrigerants are used. This refrigerating cycle equipment may contain the little water which is not desired.

[0023] Actuation of the refrigerating cycle equipment in one operation gestalt of this invention in drawing 2 is explained. After being drawn in by the compressor 1 and compressed, HC refrigerant is led to a condenser 2 and is condensate-ized. An collimator 3 lowers the pressure of an evaporator 4 to below a specific pressure, and evaporates liquid cooling intermediation. Heat is removed from an evaporator 4. A control unit 11 controls the temperature and the pressure in the Rhine concerned to the specific temperature which is the critical decomposition point, and below a pressure by detecting the temperature and the pressure of Rhine which result in compressor inhalation opening from an evaporator inlet port with a thermo sensor 9 and a pressure sensor 10, and feeding this back to an collimator 3.

[0024] Supposing there is no dryer 7 now, R600a (isobutane) of HC refrigerant, each single refrigerants

of RC270 (cyclopropane), R290 (propane), R1270 (propylene), and R170 (ethane), or these mixed refrigerants will function as a guest molecule of the clathrate generated from the little water through which it circulates together with a refrigerant, and will generate clathrate in Rhine of compressor 1 inhalation opening from evaporator 4 inlet port 0 degrees C or more. In Rhine which results in compressor 1 inhalation opening, it is the easiest to generate clathrate from evaporator 4 outlet which is easy to serve as especially overheating gas. Generation of the clathrate which is not desired freezes collimator 3 outlet, an evaporator 4, and compressor 1 inhalation Rhine. If the oil return hole 6 of a stoma established especially in the accumulator 5 freezes over, oil will not circulate to a compressor 1 but will have big effect on dependability.

[0025] However, it is used in order that the dryer 7 which filled up with this operation gestalt the permutite 8 grade arranged between a condenser 2 and an collimator 3 may remove the little water mixed in refrigerating cycle equipment. Since adsorption treatment of the little water is carried out with a dryer 7 and clathrate serves as an amount inadequate for being generated, freezing will be avoided.

[0026] With the gestalt of operation of drawing 2, in order to use as an air-conditioning machine of air conditioning combination, naturally a four way valve (not shown) can be added. if the installation location of the thermo sensor 9 at this time or a pressure sensor 10 is made into Rhine between a four way valve and the sucking mouth parts of a compressor 1 -- an air conditioning -- in any case, generation of clathrate can be prevented.

[0027] In addition, as a refrigerant of this invention, generation of clathrate can be prevented also in the mixed refrigerant of the refrigerant of HC refrigerant single in the gestalt of operation mentioned above, or not only HC refrigerant comrade's mixed refrigerant but HC refrigerant, and a HFC refrigerant.

[0028]

[Effect of the Invention] Although this invention makes the clathrate generation medium of the refrigerating cycle equipment using HC refrigerant which does not have a threat over an ozone layer as a guest molecule including water remove as a host solution, it is made so that clearly from the place described above.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Refrigerating cycle equipment characterized by using the refrigerant which is equipped with the control means for controlling the temperature and the pressure of Rhine which result in inhalation opening of said compressor from a compressor, a condenser, an collimator, an evaporator, the dryer for removing the moisture in a refrigerating cycle, and the inlet port of said evaporator to the specific temperature which is the critical decomposition point, and below a pressure, and contains HC refrigerant.

[Claim 2] HC refrigerant is refrigerating cycle equipment according to claim 1 characterized by being R600a (isobutane), each single refrigerants of RC270 (cyclopropane), R290 (propane), R1270 (propylene), and R170 (ethane), or these mixed refrigerants.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-205899

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 2 5 B 1/00

3 9 5

F 2 5 B 1/00

3 9 5 A

C 0 9 K 5/04

Z A B

C 0 9 K 5/04

Z A B

F 2 5 B 13/00

F 2 5 B 13/00

A

43/00

43/00

S

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-5128

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月16日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 吉田 雄二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 松尾 光晴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 尾関 正高

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

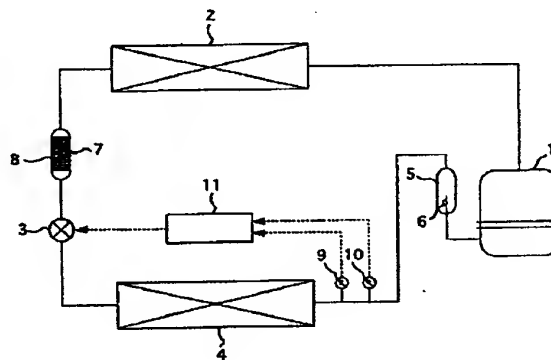
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【要約】

【課題】 HC冷媒のクラスレート生成媒体を除去する冷凍サイクル装置を実現すること。

【解決手段】 ホスト溶液として水を含み、ゲスト分子として、HC冷媒のR600a (イソブタン)、RC270 (シクロプロパン)、R290 (プロパン)、R1270 (プロピレン)、R170 (エタン) の各単一冷媒またはこれらの混合冷媒を含み、圧縮機1、凝縮器2、絞り装置3、蒸発器4およびドライヤ7をもち、蒸発器入口から圧縮機吸入口にいたるラインの温度および圧力が、各単一冷媒の組合わせや重量割合に応じて、臨界分解点である特定温度および圧力以下に制御される冷凍サイクル装置である。



- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 絞り装置
- 4 蒸発器
- 5 アキュームレータ
- 6 オイル戻し穴
- 7 ドライヤ
- 8 合流セオライト
- 9 温度センサー
- 10 圧力センサー
- 11 制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】圧縮機と、凝縮器と、絞り装置と、蒸発器と、冷凍サイクル中の水分を除去するためのドライヤと、前記蒸発器の入口から前記圧縮機の吸入口にいたるラインの温度および圧力を臨界分解点である特定温度および圧力以下に制御するための制御手段とを備え、HC冷媒を含む冷媒を用いることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項2】HC冷媒は、R600a（イソブタン）、RC270（シクロプロパン）、R290（プロパン）、R1270（プロピレン）、R170（エタン）の各単一冷媒又はこれらの混合冷媒であることを特徴とする請求項1記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、HC冷媒を含む冷媒を用いた冷凍サイクル装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の圧縮機、凝縮器、絞り装置、蒸発器、アキュムレータ等からなる冷凍サイクル装置における作動媒体は、オゾン層に対する有害な影響があるとされる従来のCFC冷媒やHCFC冷媒から、オゾン層に対する脅威がない代替冷媒とされるHFC冷媒やHC冷媒に移行されつつある。

【0003】例えば冷蔵庫用の作動媒体は、CFC冷媒のR12から、HFC冷媒のR134aや、HC冷媒のR600a（イソブタン、 $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-CH}_3$ 、沸点 -11.8°C ）、RC270（シクロプロパン、 $-\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2-$ 、沸点 -33.5°C ）、R290（プロパン、 $\text{CH}_3\text{-C H}_2\text{-CH}_3$ 、沸点 -42.1°C ）の各単一冷媒やこれらの混合冷媒への移行が提案されている。

【0004】また空調機用の作動媒体は、HCFC冷媒のR22から、HFC冷媒のR32、R125、R134a等の混合冷媒や、HC冷媒のR290（プロパン）、R1270（プロピレン、 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ 、沸点 -47.7°C ）や、R170（エタン、 $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ 、沸点 -88.8°C ）との混合冷媒へ移行してきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、HC冷媒を含む冷凍サイクル装置を運転したとき、前記HC冷媒が冷凍サイクル装置中の少量の水と反応して、クラスレート（包接化合物またはハイドレートともいう）を生成し、蒸発器出口から圧縮機吸入口にいたるラインが氷結するという問題点が起こっている。特にアキュムレ

ータに設けた小孔のオイル戻し穴が氷結すると、オイルが圧縮機に循環せず、信頼性に大きな影響を及ぼすものとなる。

【0006】クラスレートとは、「原子または分子が結合してできた三次元構造の内部に適当な大きさの空孔があって、その中に他の原子または分子が入り込んで特定の結晶構造を形成する物質」とされている。ホスト溶液は、三次元構造の骨格を作る物質であり、一般的には水が用いられる。ゲスト分子は、骨格の内部を満たし、クラスレートの氷構造を安定化させ、氷生成温度（ 0°C ）よりもはるかに高い温度での生成を可能とする。クラスレートの構造は、通常、ゲスト分子の大きさに依存するが、その生成条件（温度と圧力）や消滅条件（臨界分解点）は個別のゲスト分子によって異なる。

【0007】本発明は、従来のこのような課題を考慮し、HC冷媒を用いた冷凍サイクル装置のクラスレート生成媒体を除去することができる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。


【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明の冷凍サイクル装置は、圧縮機と、凝縮器と、絞り装置と、蒸発器と、冷凍サイクル中の水分を除去するためのドライヤと、前記蒸発器の入口から前記圧縮機の吸入口にいたるラインの温度および圧力を臨界分解点である特定温度および圧力以下に制御するための制御手段とを備え、HC冷媒を含む冷媒を用いる。

【0009】HC冷媒は、R600a（イソブタン）、RC270（シクロプロパン）、R290（プロパン）、R1270（プロピレン）、R170（エタン）の各単一冷媒またはこれらの混合冷媒であり、蒸発器入口から圧縮機吸入ラインにいたる温度および圧力が、各単一冷媒の組合わせや重量割合に応じて、臨界分解点である特定温度および圧力以下に制御されている。

【0010】クラスレート生成媒体を除去させるために、ホスト溶液である水を吸着除去するための前記ドライヤが冷凍サイクル中に設置されている。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明における実施の形態を、面を参照して説明する。

【0012】まず、クラスレート生成について説明する。クラスレート生成の際にゲスト分子となるHC冷媒の臨界分解点は、表1に示すとおりである。

【0013】

【表1】

	臨界分解点 温度 (°C)	臨界分解点 圧力 (atm)
R600a (イソブタン)	1.88	1.653
RC270 (シクロプロパン)	16.21	5.59
R290 (プロパン)	5.7	5.45
R1270 (プロピレン)	0.958	5.93
R170 (エタン)	14.7	33.5

表1の数値は、例えば、Felix Franks: "Water - A Comprehensive Treatise", Plenum Press (1973)の第124頁の表中の第7欄に、 Q_2 における温度と圧力として示されている。

【0014】図1は、縦軸をlogスケール表示された圧力、横軸を温度としたときの、水と、HC冷媒のR600a (イソブタン)、RC270 (シクロプロパン)、R290 (プロパン)、R1270 (プロピレン)、R170 (エタン)の各単一冷媒のそれぞれのクラスレート臨界分解点を表示したものである。

【0015】ここで示されたHC冷媒の沸点はいずれも0°C以下であり、水とこれらHC冷媒の各単一冷媒や混合冷媒で生成されるクラスレート(0°C以上)の蒸気圧は、いずれも大気圧より高くなる。

【0016】HC冷媒の各単一冷媒については、蒸発圧力が上記された臨界分解圧力以下に制御され、圧縮機吸入温度が上記された臨界分解温度以下に制御されているとき、過熱ガスとなりやすい蒸発器出口から圧縮機吸入口にいたるラインにおいて、最もクラスレートを生成しやすい。

【0017】HC冷媒の混合冷媒については、各単一冷媒の組合わせや重量割合に応じて、臨界分解点である特定温度および圧力を予測できる。蒸発圧力が予測された臨界分解圧力以下に制御され、圧縮機吸入温度が予測された臨界分解温度以下に制御されているとき、過熱ガスとなりやすい蒸発器出口から圧縮機吸入口にいたるラインにおいて、最もクラスレートを生成しやすい。

【0018】例えば、R12の代替冷媒となるR600a (イソブタン)/R290 (プロパン)混合冷媒を冷媒とする場合には、R12と同等の蒸気圧とするために50/50重量%とすると、その臨界分解点は、R600a (イソブタン)の臨界分解点である温度1.88°C、圧力1.653atmと、R290 (プロパン)の臨界分解点である温度5.7°C、圧力5.45atmの中間位であることが予測できる。

【0019】従って蒸発圧力がR600a (イソブタ

ン)とR290 (プロパン)の中間的な臨界分解圧力以下に制御され、圧縮機吸入温度がR600a (イソブタン)とR290 (プロパン)の中間的な臨界分解温度以下に制御されているとき、ドライヤでホスト溶液である水を吸着除去すると、過熱ガスとなりやすい蒸発器出口から圧縮機吸入口にいたるラインにおいて、クラスレートの生成を防止することができる。

【0020】また、R22の代替冷媒となるR290 (プロパン)/R170 (エタン)混合冷媒の場合は、R22と同等の冷凍能力とするためには少量のR170 (エタン)の混合でよいから、その臨界分解点は、R290 (プロパン)の臨界分解点である温度5.7°C、圧力5.45atmと実質的に同一であることが予測できる。

【0021】従って蒸発圧力が実質的にR290 (プロパン)と同一の臨界分解圧力以下に制御され、圧縮機吸入温度が実質的にR290 (プロパン)と同一の臨界分解温度以下に制御されているとき、ドライヤでホスト溶液である水を吸着除去すると、過熱ガスとなりやすい蒸発器出口から圧縮機吸入口にいたるラインにおいて、クラスレートの生成を防止することができる。

【0022】図2は、本発明の一つの実施形態における冷凍サイクル装置を示している。図2において、圧縮機1、凝縮器2、絞り装置3、蒸発器4は、蒸気圧縮冷凍サイクルを構成している。アキュムレータ5は圧縮機1の吸入口手前に、ドライヤ7は凝縮器2と絞り装置3の間のラインに、温度センサー9および圧力センサー10は蒸発器4の出口付近に設置されている。制御装置11は温度センサー9および圧力センサー10の出力をもとに絞り装置3を制御するものである。HC冷媒としては、R600a (イソブタン)、RC270 (シクロプロパン)、R290 (プロパン)、R1270 (プロピレン)、R170 (エタン)の各単一冷媒またはこれらの混合冷媒を用いている。この冷凍サイクル装置は、望まれない少量の水を含む場合がある。

【0023】図2における本発明の一つの実施形態にお

ける冷凍サイクル装置の動作について説明する。H C 冷媒は圧縮機1により吸引され圧縮された後、凝縮器2に導かれて凝縮液化する。絞り装置3は蒸発器4の圧力を特定圧力以下まで下げ、液冷媒を蒸発させる。熱は蒸発器4から除かれる。制御装置11は蒸発器入口から圧縮機吸入口にいたるラインの温度および圧力を温度センサー9および圧力センサー10により検知し、これを絞り装置3にフィードバックすることにより、当該ライン中の温度および圧力を臨界分解点である特定温度および圧力以下に制御する。

【0024】今、仮にドライヤ7がないとすると、H C 冷媒のR600a (イソブタン)、R C 270 (シクロプロパン)、R290 (プロパン)、R1270 (プロピレン)、R170 (エタン) の各単一冷媒またはこれらの混合冷媒は、冷媒と一緒に循環する少量の水から生成されるクラスレートのゲスト分子として機能し、0℃以上の蒸発器4入口から圧縮機1吸入口のラインにおいてクラスレートを生成する。特に過熱ガスとなりやすい蒸発器4出口から圧縮機1吸入口にいたるラインにおいて、最もクラスレートを生成しやすい。望まれないクラスレートが生成されると、絞り装置3出口や蒸発器4や圧縮機1吸入ラインは氷結する。特にアキュムレータ5に設けた小孔のオイル戻し穴6が氷結すると、オイルが圧縮機1に循環せず、信頼性に大きな影響を及ぼすものとなる。

【0025】しかしながら、本実施形態では、凝縮器2と絞り装置3の間に配置された合成ゼオライト8等を充填したドライヤ7が、冷凍サイクル装置に混入した少量の水を除くために使われる。少量の水はドライヤ7によって吸着除去され、クラスレートが生成されるには不十分な量となるため、氷結が避けられることとなる。

【0026】図2の実施の形態では、冷暖房兼用の空調

機として利用するために、四方弁(図示せず)を追加できることは当然のことである。この時の温度センサー9や圧力センサー10の設置位置を四方弁と圧縮機1の吸収口の間のラインにすれば、冷暖房いずれの場合にもクラスレートの生成を防止できる。

【0027】なお、本発明の冷媒としては、上述した実施の形態におけるH C 冷媒単一の冷媒もしくはH C 冷媒同志の混合冷媒に限らず、H C 冷媒とH F C 冷媒との混合冷媒においてもクラスレートの生成を防止できる。

【0028】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、本発明は、ホスト溶液として水を含み、ゲスト分子として、オゾン層に対する脅威がないH C 冷媒を用いた冷凍サイクル装置のクラスレート生成媒体を除去させるができる。

【図面の簡単な説明】

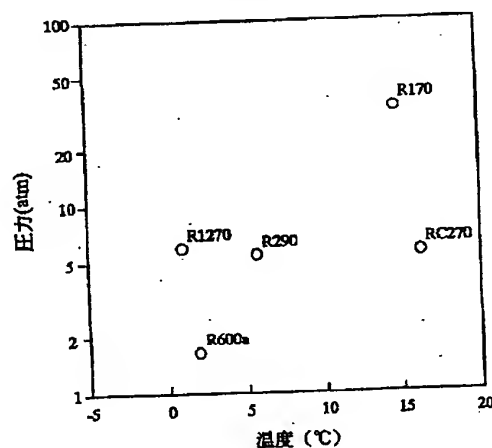
【図1】本発明の一つの実施の形態における、水とH C 冷媒のそれぞれのクラスレート臨界分解点を示す図。

【図2】本発明の一つの実施の形態である冷凍サイクル装置を示す模式図。

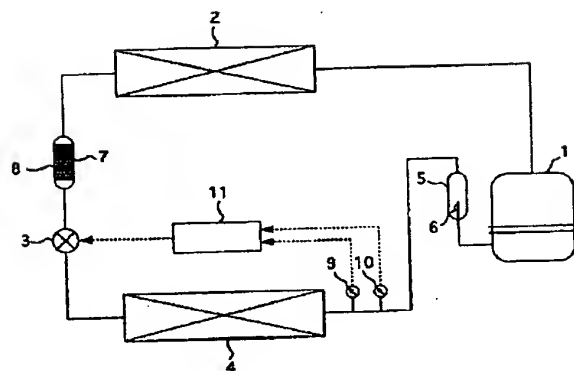
【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 絞り装置
- 4 蒸発器
- 5 アキュムレータ
- 6 オイル戻し穴
- 7 ドライヤ
- 8 合成ゼオライト
- 9 温度センサー
- 10 圧力センサー

【図1】



【図2】



- 1 圧縮機
- 2 凝縮器
- 3 絞り装置
- 4 蒸発器
- 5 アキュムレータ
- 6 オイル戻し穴
- 7 ドライヤ
- 8 合成ゼオライト
- 9 温度センサー
- 10 圧力センサー
- 11 制御装置